

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Takaya HOSHINO et al.
International Application No.: PCT/JP2004/006691
International Filing Date: May 12, 2004
For: MOTION COMPENSATION DEVICE AND METHOD

745 Fifth Avenue
New York, NY 10151

EXPRESS MAIL

Mailing Label Number: EV206809834US

Date of Deposit: January 14, 2005

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" Service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Charles Jackson
(Typed or printed name of person mailing paper or fee)

Charles Jackson
(Signature of person mailing paper or fee)

CLAIM OF PRIORITY UNDER 37 C.F.R. § 1.78(a)(2)

Mail Stop PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. 119, this application is entitled to a claim of priority to Japan
Application No. 2003-139124 filed 16 May 2003.

Respectfully submitted,

FROMMER LAWRENCE & HAUG LLP
Attorneys for Applicants

By: William S. Frommer
William S. Frommer
Reg. No. 25,506
Tel. (212) 588-0800

BEST AVAILABLE COPY

Rec'd PCT/PTO 14 JAN 2005 #2

504P0667*400

5044100

PCT/JP2004/006691

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

12.5.2004

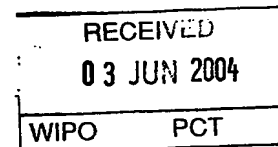
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 5 月 1 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 3 9 1 2 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 3 9 1 2 4]

出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

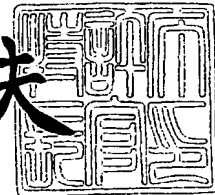


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 5 5 4 9

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290859004

【提出日】 平成15年 5月16日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04N 7/01

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内

 【氏名】 星野 隆也

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内

 【氏名】 西堀 一彦

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内

 【氏名】 猿楽 寿雄

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内

 【氏名】 黒川 益義

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100082740

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田辺 恵基

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 048253

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709125

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動き補正装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオ信号を倍速変換してなる画像信号に対し、当該画像信号における現フィールドの検出画素から、当該画像信号の 1 フレーム後の参照画像信号における参照フィールドの同一箇所の検出画素に対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、

上記画像信号における上記現フィールドの上記検出画素を上記動きベクトルの $1/2$ だけ移動させるとともに、上記参照画像信号における上記参照フィールドの検出画素を上記動きベクトルの $-1/2$ だけ移動させる画像移動手段と、

上記画像信号の上記検出画素と上記参照画像信号の上記検出画素との平均を求めることにより、上記画像信号の上記検出画素を動き補正する平均化手段と

を具えることを特徴とする動き補正装置。

【請求項 2】

上記平均化手段は、上記検出画素それぞれに対し、上記画像移動手段による移動量に反比例した重み付け平均を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の動き補正装置。

【請求項 3】

上記動きベクトル検出手段は、所定の画素数からなるブロック毎に、ブロックマッチング法に基づいて上記動きベクトルを検出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の動き補正装置。

【請求項 4】

フィルムをテレシネ変換した後倍速変換してなる画像信号に対し、当該画像信号における現フィールドの検出画素から、当該画像信号の 2 フレーム後の参照画像信号における参照フィールドの同一箇所の検出画素に対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、

上記画像信号における上記現フィールド以降の 3 つのフィールドの上記検出画素を、それぞれ上記動きベクトルの $1/4$ 、 $2/4$ 及び $3/4$ だけ移動させると

ともに、上記画像信号における上記 3 つのフィールドに対応する、上記参照画像信号における 3 つのフィールドの上記検出画素を、それぞれ上記動きベクトルの $-3/4$ 、 $-2/4$ 及び $-1/4$ だけ移動させる画像移動手段と、

上記画像信号の上記検出画素と上記参照画像信号の上記検出画素との平均を求めることにより、上記画像信号の上記検出画素を動き補正する平均化手段と

を具えることを特徴とする動き補正装置。

【請求項 5】

上記平均化手段は、上記検出画素それぞれに対し、上記画像移動手段による移動量に反比例した重み付け平均を行う

ことを特徴とする請求項 4 に記載の動き補正装置。

【請求項 6】

上記動きベクトル検出手段は、所定の画素数からなるブロック毎に、ブロックマッチング法に基づいて上記動きベクトルを検出する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の動き補正装置。

【請求項 7】

ビデオ信号を倍速変換してなる画像信号に対し、当該画像信号における現フィールドの検出画素から、当該画像信号の 1 フレーム後の参照画像信号における参照フィールドの同一箇所の検出画素に対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップと、

上記画像信号における上記現フィールドの上記検出画素を上記動きベクトルの $1/2$ だけ移動させるとともに、上記参照画像信号における上記参照フィールドの検出画素を上記動きベクトルの $-1/2$ だけ移動させる画像移動ステップと、

上記画像信号の上記検出画素と上記参照画像信号の上記検出画素との平均を求めることにより、上記画像信号の上記検出画素を動き補正する平均化ステップと

を具えることを特徴とする動き補正方法。

【請求項 8】

上記平均化ステップは、上記検出画素それぞれに対し、上記画像移動手段による移動量に反比例した重み付け平均を行う

ことを特徴とする請求項 7 に記載の動き補正方法。

【請求項 9】

上記動きベクトル検出ステップは、所定の画素数からなるブロック毎に、ブロックマッチング法に基づいて上記動きベクトルを検出することを特徴とする請求項 7 に記載の動き補正方法。

【請求項 10】

フィルムをテレシネ変換した後倍速変換してなる画像信号に対し、当該画像信号における現フィールドの検出画素から、当該画像信号の 2 フレーム後の参照画像信号における参照フィールドの同一箇所の検出画素に対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップと、

上記画像信号における上記現フィールド以降の 3 つのフィールドの上記検出画素を、それぞれ上記動きベクトルの $1/4$ 、 $2/4$ 及び $3/4$ だけ移動させるとともに、上記画像信号における上記 3 つのフィールドに対応する、上記参照画像信号における 3 つのフィールドの上記検出画素を、それぞれ上記動きベクトルの $-3/4$ 、 $-2/4$ 及び $-1/4$ だけ移動させる画像移動ステップと、

上記画像信号の上記検出画素と上記参照画像信号の上記検出画素との平均を求めることにより、上記画像信号の上記検出画素を動き補正する平均化ステップとを具えることを特徴とする動き補正方法。

【請求項 11】

上記平均化ステップは、上記検出画素それぞれに対し、上記画像移動手段による移動量に反比例した重み付け平均を行う

ことを特徴とする請求項 10 に記載の動き補正方法。

【請求項 12】

上記動きベクトル検出ステップは、所定の画素数からなるブロック毎に、ブロックマッチング法に基づいて上記動きベクトルを検出する

ことを特徴とする請求項 10 に記載の動き補正方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は動き補正装置及びその方法に関し、倍速変換された画像信号の動き補

正を行う場合に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

テレビジョン受像機においては、例えば50フィールド/秒でなるPAL (Phase Alternate Line) 信号のような比較的リフレッシュレートの低い画像を表示した場合、画面全体がちらついて見える面フリッカ妨害という現象が発生する。

【0003】

このためテレビジョン受像機において、そのフィールド周波数を50フィールド/秒から100フィールド/秒へと2倍に変換する（以下、この変換処理をフィールド倍速方式と呼ぶ）ことにより、かかる面フリッカ妨害を抑制するようになされたものがあった。

【0004】

図7は、上述したフィールド倍速方式を適用したテレビジョン受像機100を示し、例えばPAL信号等の50フィールド/秒でなる入力画像信号S1が、フィールド倍速回路101に入力される。

【0005】

フィールド倍速回路101の倍速変換部102は、入力画像信号S1の走査方式をインターレース（飛び越し走査）からプログレッシブ（順次走査）に変換して50フレーム/秒でなる中間画像信号S2を生成し、これを画像メモリ103に書き込む。そして倍速変換部102は、画像メモリ103から中間画像信号S2を書き込み時の2倍の速度で読み出すことにより、当該中間画像信号S2のフィールド周波数を2倍の100フィールド/秒に変換し、さらに走査方式をプログレッシブからインターレースに変換し、これを倍速画像信号S3としてCRT (Cathode Ray Tube) 104に入力する。

【0006】

このときCRT104には、100フィールド/秒に対応した水平・垂直鋸状波S4が水平・垂直偏向回路105から供給されており、CRT104は当該水平・垂直鋸状波S4に基づいて倍速画像信号S3を100フィールド/秒で表示する。

【0007】

図8は、上述したフィールド倍速変換の前後の画像信号における各フィールドと走査線の位置関係を示し、横軸は時間、縦軸は画面の垂直方向に対応しており、各白丸は、それぞれ走査線を表している。また、図中に示す1a、1b、2a、2b、……の符号はそれぞれフィールドの番号を示し、1、2、……の数字はそれぞれフレーム番号を、aはodd field、bはeven fieldを表している。

【0008】

フィールド倍速回路101の倍速変換部102（図7）は、まず最初に、図8（A）に示すインターレース画像でなる入力画像信号S1のフィールド1aの走査線数を2倍に変換（プログレッシブ変換）することにより、図8（B）に示すフレーム1aを生成する。以下同様に、倍速変換部102は順次入力画像信号S1のフィールド1b、2a、2b、……を順次プログレッシブ変換してフレーム1b、2a、2b、……を生成し、かくして50フレーム／秒でなるプログレッシブ画像の中間画像信号S2を生成する。

【0009】

そして倍速変換部102は、図8（B）に示すフレーム1aを画像メモリ103に書き込み、これを1走査線おきに読み出す。このとき倍速変換部102は、まずフレーム1aの奇数番目の走査線を読み出して図8（C）に示すフィールド1aを生成し、その1／100秒後に、フレーム1aの偶数番目の走査線を読み出して図8（C）に示すフィールド1bを生成することにより、倍速変換及びインターレース変換処理を行う。

【0010】

以下同様に、倍速変換部102は順次中間画像信号S2のフレーム1b、2a、2b、……を順次倍速変換及びインターレース変換してフィールド1a'、1b'、2a、2b、2a'、2b'、……を生成し、100フィールド／秒でなるインターレース画像の倍速画像信号S3を生成する。

【0011】

このようにしてフィールド倍速回路101の倍速変換部102は、入力画像信

号 S1 のフィールド周波数を 50 フィールド/秒から 100 フィールド/秒に倍速変換することにより、面フリッカ妨害を抑制するようになされている。

【0012】

ここで、図 8 (C) に示す倍速画像信号 S3 のフィールド 1 a 及び 1 b は、共に図 8 (A) に示す入力画像信号 S1 のフィールド 1 a から生成されたフィールドであり、以下同様に倍速画像信号 S3 のフィールド 1 a' 及び 1 b'、フィールド 2 a 及び 2 b、フィールド 2 a' 2 b'、……も、それぞれ入力画像信号 S1 の同一フィールドから生成されたフィールドである。

【0013】

このような倍速変換処理された画像の動きを、図 9 を用いて説明する。図 9 において、縦軸は時間、横軸は画面の水平方向に対応しており、画像に写った物体 110 が、時間経過に応じて画面の左側から右側に移動している状態を表している。

【0014】

図 9 (A) に示す入力画像信号 S1 においては、物体 110 はフィールド間で右方向に滑らかに移動している。これに対して、図 9 (B) に示す倍速画像信号 S3 においては、フィールド 1 a と 1 b とは共に同一のフィールドから生成されているため、物体 110 は同一位置に表示される。そして、次のフィールド 1 a' は異なるフィールドから生成されているため、フィールド 1 b からフィールド 1 a' に移る際に、物体 110 は大きく移動して表示される。

【0015】

同様に、フィールド 1 a' と 1 b'、フィールド 2 a と 2 b、フィールド 2 a' と 2 b' はそれぞれ同一のフィールドから生成されているため、フィールド 1 b' からフィールド 2 a に移る際、及びフィールド 2 b からフィールド 2 a' に移る際にも、物体 110 は大きく移動して表示される。

【0016】

このように、倍速変換処理された倍速画像信号 S3 においては、動きのある画像を表示した場合、画像の動きが不連続に見えるという問題がある。

【0017】

ところで、24コマ/秒の制止画で構成される映画フィルムを通常のテレビジョン受像機で表示する場合、いわゆるテレスネ変換と呼ばれる処理によって映画フィルムを画像信号に変換する。

【0018】

この場合、図10(A)に示すように、映画フィルムをテレスネ変換して生成されたフィルム素材の入力画像信号S1において、フィールド1aと1b、フィールド2aと2b、……はそれぞれフィルムの同一のコマをテレスネ変換して生成されたものである。これにより、当該入力画像信号S1を倍速変換して生成した倍速画像信号S3(図10(B))においては、フィールド1a、1b、1a'及び1b'の4フィールドが同一のコマから生成され、同様にフィールド2a、2b、2a'及び2b'の4フィールドが同一のコマから生成されることになる。

【0019】

このため、図10(B)に示す倍速画像信号S3においては、フィールド1a～1b'の4フィールドの間、物体110は同一位置に表示され、次のフィールド2aに移る際に、物体110は突然大きく移動して表示される。

【0020】

このように、フィルム素材の入力画像信号S1を倍速変換して生成した倍速画像信号S3においては、動きのある画像を表示した場合、画像の動きが一層不連続に見えるという問題がある。

【0021】

このような倍速画像信号における動きの不連続を解決するため、画像の動きベクトルを検出し、当該動きベクトルを用いて画像をシフトすることにより、フィールド間の動きを滑らかに補正する動き補正方法が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【0022】

かかる動き補正方法においては、図11(A)に示す倍速画像信号S3のフィールド1bとその1フレーム後のフィールド1b'との間で、例えばブロックマッチング法を用いて画像の動きベクトルを画素単位あるいはブロック単位で検出

する。このとき検出した動きベクトルをAとする。

【0023】

そして図11 (B) に示すように、フィールド1b' のブロックを $A \times 1/2$ だけシフトさせる。同様に、フィールド1b' とその1フレーム後のフィールド2bとの間の画像の動きベクトルBを検出し、フィールド1b' のブロックを $B \times 1/2$ だけ移動させる。このように検出した動きベクトルを用いて画像をシフトすることにより、図11 (C) に示すように、各フィールド間における画像の動きを滑らかにすることができる。

【0024】

また、倍速画像信号S3がテレシネ変換によって生成されたフィルム素材の場合には、図12 (A) に示す倍速画像信号S3において、フィールド1aとその2フレーム後のフィールド2aとの間でブロックマッチング法を用いて画像の動きベクトルをブロック単位で検出する。このとき検出した動きベクトルをAとする。

【0025】

そして図12 (B) に示すように、フィールド1b、1a' 及び1b' のブロックを、それぞれ $A \times 1/4$ 、 $A \times 2/4$ 及び $A \times 3/4$ だけシフトさせる。このように検出した動きベクトルを用いて画像をシフトすることにより、図12 (C) に示すように、各フィールド間における画像の動きを滑らかにすることができる。

【0026】

【特許文献1】

特表平10-501953号

【0027】

【発明が解決しようとする課題】

ところが實際上、画像は移動しながら輝度や色が変化していく場合が多く、このような場合、上述した動き補正方法では補正後の画像に若干の不自然さが生じるという問題があった。

【0028】

また、上述したブロックマッチング法で検出される動きベクトルは、常に適切であるとは限らず、実際の画像の動きとは大きく異なる誤った動きベクトルが検出されてしまうこともある。例えば、背景と前景とが反対方向に移動しているようなブロック内に2方向の動きが存在する場合や、画像が回転している場合、あるいは画像がズームしている場合や変形している場合等で、動きベクトルの誤検出が発生しやすい。

【0029】

そして、上述した動き補正方法においては最大で動きベクトルの3/4もの動き補正を行うため（図12のフィールド1b'及び2b'）、動きベクトルの誤検出が発生した場合、補正後の画像に不自然さが目立ってしまうという問題があった。

【0030】

さらに、図13に示すように、ブロックマッチング法の探索範囲を越えるような激しい動きが画像に存在した場合にも、正しい動きベクトルを得ることができず、この場合も補正後の画像に不自然さが目立ってしまうという問題があった。

【0031】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、倍速変換された画像信号の動きをより適切に補正し得る動き補正装置を提案しようとするものである。

【0032】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明においては、ビデオ信号を倍速変換してなる画像信号に対し、当該画像信号における現フィールドの検出画素から、当該画像信号の1フレーム後の参照画像信号における参照フィールドの同一箇所の検出画素に対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、画像信号における現フィールドの検出画素を動きベクトルの1/2だけ移動させるとともに、参照画像信号における参照フィールドの検出画素を動きベクトルの-1/2だけ移動させる画像移動手段と、画像信号の検出画素と参照画像信号の検出画素との平均を求めることにより、画像信号の上記検出画素を動き補正する平均化手段とを動き補正装置に設けた。

【0033】

また、フィルムをテレシネ変換した後倍速変換してなる画像信号に対し、当該画像信号における現フィールドの検出画素から、当該画像信号の2フレーム後の参照画像信号における参照フィールドの同一箇所の検出画素に対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、画像信号における現フィールド以降の3つのフィールドの検出画素を、それぞれ動きベクトルの $1/4$ 、 $2/4$ 及び $3/4$ だけ移動させるとともに、画像信号における3つのフィールドに対応する、参照画像信号における3つのフィールドの検出画素を、それぞれ動きベクトルの $-3/4$ 、 $-2/4$ 及び $-1/4$ だけ移動させる画像移動手段と、画像信号の検出画素と参照画像信号の検出画素との平均を求めることにより、画像信号の検出画素を動き補正する平均化手段とを動き補正装置に設けた。

【0034】

現フィールドの画像と、その1フレーム又は2フレーム後の参照フィールドの画像とを、検出したフレーム間の動きベクトルに応じてそれぞれ逆方向にシフトした後、これらを合成して平均化したものを補正後のフィールドの画像とすることにより、フィールド間の動きを従来に比して一層滑らかに補正することができる。

【0035】

さらに平均化手段は、検出画素それぞれに対し、画像移動手段による移動量に反比例した重み付け平均を行うようにした。

【0036】

画素の移動量に反比例した重み付け平均をすることにより、連続するフィールド間の画像の動きをさらにスムーズに補正することができる。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0038】

図1において、1は全体として本発明による動き補正装置を示し、前段のフィールド倍速変換回路（図示せず）から供給される、50フィールド/秒のPAL

信号を倍速変換してなる100フィールド/秒の倍速画像信号S3を画像メモリ2に入力する。

【0039】

画像メモリ2は、倍速画像信号S3を1フレーム分遅延して1フレーム遅延倍速画像信号S4を生成し、これを後段の画像メモリ3に入力する。画像メモリ3は、1フレーム遅延倍速画像信号S4をさらに1フレーム分遅延して2フレーム遅延倍速画像信号S5を生成し、これを画像シフト回路4及び動きベクトル検出回路5に入力する。

【0040】

一方フィルム検出回路6は、倍速画像信号S3と1フレーム遅延倍速画像信号S4との相関に基づいて、入力された倍速画像信号S3がフィルム素材であるか否かを判定する。すなわち、入力された倍速画像信号S3がフィルム素材である場合、当該倍速画像信号S3には同一のコマから生成されたフィールドが4フィールド(2フレーム)連続するため、倍速画像信号S3とその1フレーム前の1フレーム遅延倍速画像信号S4との間に、周期的な相関を検出することができる。

【0041】

フィルム検出回路6は、倍速画像信号S3及び1フレーム遅延倍速画像信号S4の対応する画素毎の信号レベルの差分値を算出し、当該差分値が1フレームおきに交互に所定の閾値以上/閾値以下の値になる場合、倍速画像信号S3及び1フレーム遅延倍速画像信号S4の相関が高く、倍速画像信号S3がフィルム素材であると判定する。そしてフィルム検出回路6は、この判定結果に応じて選択スイッチ7を制御する。

【0042】

すなわちフィルム検出回路6は、倍速画像信号S3がフィルム素材ではないと判定した場合、選択スイッチ7を端子7A側に切替え、参照画像信号としての1フレーム遅延倍速画像信号S4を、画像逆シフト回路8及び動きベクトル検出回路5に入力する。

【0043】

動きベクトル検出回路 5 は、現フィールドとしての 2 フレーム遅延倍速画像信号 S 5 のフィールドと、参照フィールドとしての 1 フレーム遅延倍速画像信号 S 4 のフィールドとの間の、1 フレーム間の画像の動きベクトルを各画素単位又はブロック単位で順次検出する。

【0044】

すなわち図 2 (A) に示すように、現フィールドとしてのフィールド 1 b (2 フレーム遅延倍速画像信号 S 5) と、その 1 フレーム後の参照フィールドとしてのフィールド 1 b' (1 フレーム遅延倍速画像信号 S 4) との間の動きベクトルは A となり、現フィールドとしてのフィールド 1 b' と、その 1 フレーム後の参照フィールドとしてのフィールド 2 b との間の動きベクトルは B となる。動きベクトル検出回路 5 は、このようにして検出した各画素単位又はブロック単位のフレーム間の動きベクトルを、動きベクトル情報 D 1 として画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路 8 に供給する。また画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路 8 には、図示しないフィールド検出回路から、フィールド単位の補正タイミング制御信号 D 2 が供給される。

【0045】

画像移動手段としての画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路 8 は、動きベクトル情報 D 1 及び補正タイミング制御信号 D 2 に従い、それぞれ 2 フレーム遅延倍速画像信号 S 5 及び参照画像信号としての 1 フレーム遅延倍速画像信号 S 4 の各画素を、検出した動きベクトルに応じてシフトする。

【0046】

すなわち図 2 (B) に示すように、画像シフト回路 4 は、現フィールドとしての 2 フレーム遅延倍速画像信号 S 5 のフィールド 1 b の各画素を $1/2 \times A$ だけシフトし、後段の平均化処理部 9 に供給する。また画像逆シフト回路 8 は、参照フィールドとしての 1 フレーム遅延倍速画像信号 S 4 のフィールド 1 b' の各画素を $-1/2 \times A$ だけシフトし、平均化処理部 9 に供給する。同様に画像シフト回路 4 は、現フィールドとしての 2 フレーム遅延倍速画像信号 S 5 のフィールド 1 b' の各画素を $1/2 \times B$ だけシフトし、後段の平均化処理部 9 に供給する。また画像逆シフト回路 8 は、参照フィールドとしての 1 フレーム遅延倍速画像信

号 S4 のフィールド 2b の各画素を $-1/2 \times B$ だけシフトし、平均化処理部 9 に供給する。

【0047】

このようにして画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路 8 は、それぞれ 2 フレーム遅延倍速画像信号 S5 及び 1 フレーム遅延倍速画像信号 S4 の画素を動きベクトル情報 D1 に応じて順次シフトして平均化処理部 9 に供給する。

【0048】

平均化処理部 9 の第 1 の重み付け部 10 は、図 2 (B) に示すように、2 フレーム遅延倍速画像信号 S5 のフィールド 1b の各画素の信号レベルを $1/2$ に重み付けして信号合成器 12 に供給する。また第 2 の重み付け部 11 は、1 フレーム遅延倍速画像信号 S4 のフィールド 1b' の各画素の信号レベルを $1/2$ に重み付けして信号合成器 12 に供給する。同様に第 1 の重み付け部 10 は、2 フレーム遅延倍速画像信号 S5 のフィールド 1b' の各画素の信号レベルを $1/2$ に重み付けし、信号合成器 12 に供給する。また第 2 の重み付け部 11 は、1 フレーム遅延倍速画像信号 S4 のフィールド 2b の各画素の信号レベルを $1/2$ に重み付けし、信号合成器 12 に供給する。

【0049】

このようにして第 1 の重み付け部 10 及び第 2 の重み付け部 11 は、それぞれ現フィールドとしての 2 フレーム遅延倍速画像信号 S5 及び参照フィールドとしての 1 フレーム遅延倍速画像信号 S4 の画素の信号レベルを $1/2$ に重み付けし、信号合成器 12 に供給する。

【0050】

信号合成器 12 は、2 フレーム遅延倍速画像信号 S5 と 1 フレーム遅延倍速画像信号 S4 とを合成し、これを補正倍速画像信号 S6 として図示しない CRT 104 に出力する。

【0051】

すなわち図 2 (B) に示すように、信号合成器 12 は、重み付け後の 2 フレーム遅延倍速画像信号 S5 及び 1 フレーム遅延倍速画像信号 S4 を合成することにより、シフト後のフィールド 1b に 1 フレーム後のフィールド 1b' を合成した

平均を、動き補正後の新たなフィールド1bとし、同様にフィールド1b'に1フレーム後のフィールド2bを合成した平均を、動き補正後の新たなフィールド1b'とする。

【0052】

一方、フィルム検出回路6は倍速画像信号S3がフィルム素材であると判定した場合、選択スイッチ7を端子7B側に切替え、参照画像信号としての倍速画像信号S3を、画像逆シフト回路8及び動きベクトル検出回路5に入力する。

【0053】

動きベクトル検出回路5は、現フィールドとしての2フレーム遅延倍速画像信号S5のフィールドと、参照フィールドとしての倍速画像信号S3との間で、2フレーム間の画像の動きベクトルを各画素単位又はブロック単位で順次検出する。すなわち図3(A)に示すように、現フィールドとしてのフィールド1a(2フレーム遅延倍速画像信号S5)と、その2フレーム後の参照フィールドとしてのフィールド2a(倍速画像信号S3)との間の動きベクトルはAとなり、現フィールドとしてのフィールド2aと、その2フレーム後の参照フィールドとしてのフィールド3aとの間の動きベクトルはBとなる。動きベクトル検出回路5は、このようにして検出した各画素単位又はブロック単位の各フレーム間の動きベクトルを、動きベクトル情報D1として画像シフト回路4及び画像逆シフト回路8に供給する。また画像シフト回路4及び画像逆シフト回路8には、図示しないフィールド検出回路から、フィールド単位の補正タイミング制御信号D2が供給される。

【0054】

画像シフト回路4及び画像逆シフト回路8は動きベクトル情報D1及び補正タイミング制御信号D2に従い、それぞれ2フレーム遅延倍速画像信号S5及び倍速画像信号S3の各画素を、検出した動きベクトルに応じてシフトする。

【0055】

すなわち図3(B)に示すように、画像シフト回路4は、現フィールドとしての2フレーム遅延倍速画像信号S5のフィールド1b、1a'及び1b'を、それぞれ $1/4 \times A$ 、 $2/4 \times A$ 及び $3/4 \times A$ だけシフトし、後段の平均化処理

部 9 に供給する。また画像逆シフト回路 8 は、参照フィールドとしての倍速画像信号 S 3 のフィールド 2 b、2 a' 及び 2 b' を、それぞれ $-3/4 \times A$ 、 $-2/4 \times A$ 及び $-1/4 \times A$ だけシフトし、後段の平均化処理部 9 に供給する。

【0056】

このようにして画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路 8 は、それぞれ現フィールドとしての 2 フレーム遅延倍速画像信号 S 5 及び参照フィールドとしての倍速画像信号 S 3 の画素を動きベクトル情報 D 1 に応じて、時間経過に従って順次シフトして平均化処理部 9 に供給する。

【0057】

平均化処理部 9 の第 1 の重み付け部 10 は、図 3 (B) に示すように、2 フレーム遅延倍速画像信号 S 5 のフィールド 1 b、1 a' 及び 1 b' の各画素の信号レベルを $1/2$ に重み付けして信号合成器 12 に供給する。また第 2 の重み付け部 11 は、倍速画像信号 S 3 のフィールド 2 b、2 a' 及び 2 b' の各画素の信号レベルを $1/2$ に重み付けして信号合成器 12 に供給する。

【0058】

かくして第 1 の重み付け部 10 及び第 2 の重み付け部 11 は、それぞれ 2 フレーム遅延倍速画像信号 S 5 及び倍速画像信号 S 3 の画素の信号レベルを $1/2$ に重み付けし、信号合成器 12 に供給する。

【0059】

信号合成器 12 は、2 フレーム遅延倍速画像信号 S 5 と倍速画像信号 S 3 とを合成し、これを補正倍速画像信号 S 6 として図示しない CRT 104 に出力する。

【0060】

すなわち図 3 (B) に示すように、信号合成器 12 は、重み付け後の 2 フレーム遅延倍速画像信号 S 5 及び倍速画像信号 S 3 を合成することにより、シフト後のフィールド 1 b 及びその 2 フレーム後のフィールド 2 b の平均を動き補正後の新たなフィールド 1 b とし、シフト後のフィールド 1 a' 及びその 2 フレーム後のフィールド 2 a' の平均を動き補正後の新たなフィールド 1 a' とし、シフト後のフィールド 1 b' 及びその 2 フレーム後のフィールド 2 b' の平均を動き補

正後の新たなフィールド 1b' とする。

【0061】

このようにして動き補正装置 1 は、動きベクトル検出回路 5 で検出したフレーム間の動きベクトルを用いて、現フィールドとその 1 フレーム後又は 2 フレーム後の参照フィールドとをそれぞれ逆方向にシフトした後、合成して平均化することにより、連続するフィールド間の画像の動きをスムーズに補正することができる。

【0062】

以上の構成において、動き補正装置 1 のフィルム検出回路 6 は、入力された倍速画像信号 S3 がフィルム素材であるか否かを判定する。

【0063】

倍速画像信号 S3 がフィルム素材ではない場合、動きベクトル検出回路 5 は、倍速画像信号 S3 を 2 フレーム遅延した 2 フレーム遅延倍速画像信号 S5 と、当該倍速画像信号 S3 を 1 フレーム遅延した 1 フレーム遅延倍速画像信号 S4 との間で、1 フレーム間の画像の動きベクトルを検出する。

【0064】

そして動き補正装置 1 は、2 フレーム遅延倍速画像信号 S5 の各画素を、検出した動きベクトルの $1/2$ だけシフトするとともに、1 フレーム遅延倍速画像信号 S4 の各画素を、検出した動きベクトルの $-1/2$ だけシフトし、さらにこれらを合成した後平均化して補正倍速画像信号 S6 を生成する。

【0065】

また、倍速画像信号 S3 がフィルム素材である場合、動きベクトル検出回路 5 は、倍速画像信号 S3 を 2 フレーム遅延した 2 フレーム遅延倍速画像信号 S5 と、当該倍速画像信号 S3 との間で、2 フレーム間の画像の動きベクトルを検出する。

【0066】

そして動き補正装置 1 は、2 フレーム遅延倍速画像信号 S5 の各フィールドの各画素を、時間経過に応じて、検出した動きベクトルの $1/4$ 、 $2/4$ 及び $3/4$ だけシフトするとともに、倍速画像信号 S3 の各フィールドの各画素を、時

間経過に応じて、検出した動きベクトルの $-3/4$ 、 $-2/4$ 及び $-1/4$ だけシフトし、さらにこれらをそれぞれ合成した後平均して補正倍速画像信号S6を生成する。

【0067】

以上の構成によれば、現フィールドの画像と、その1フレーム又は2フレーム後の参照フィールドの画像とを、検出したフレーム間の動きベクトルに応じてそれぞれ逆方向にシフトした後、これらを合成して平均化したものを補正後のフィールドの画像とすることにより、フィールド間の動きを従来に比して一層滑らかに補正することができる。

【0068】

ここで、動きベクトル検出回路5の探索範囲を越えるような激しい動きが画像に存在した場合、図4(A)に示すように、当該動きベクトル検出回路5が検出する動きベクトルA2は、画像の実際の動きベクトルA1よりも小さいベクトルとなる。

【0069】

このようにして検出された小さい動きベクトルA2を用いて現フィールド及び参照フィールドをシフトした場合、補正後のフィールドは、図4(B)に示すように、フィールド間の画像の動きのほぼ中心位置に2つのずれた画像が重なって表示される。

【0070】

このため本発明によれば、動きベクトル検出回路5の探索範囲を越えるような激しい動きが画像に存在した場合でも、フィールド間の動きを従来に比して一層滑らかに補正することができる。

【0071】

なお上述の実施の形態においては、平均化処理部9の第1の重み付け部10が、2フレーム遅延倍速画像信号S5の各画素の信号レベルに対して常に $1/2$ の重み付けを行うとともに、第2の重み付け部11が、1フレーム遅延倍速画像信号S4又は倍速画像信号S3の各画素の信号レベルに対して常に $1/2$ の重み付けを行うことにより、シフト後の各画素の信号レベルを常に単純平均して合成す

るようにしたが、本発明はこれに限らず、各画素のシフト量に応じて、信号レベルに対する重み付けを変化させるようにしてもよい。

【0072】

すなわち、図1との対応部分に同一符号を付して示す図5において、20は本発明による他の実施の形態の動き補正装置を示し、平均化処理部13の第1の重み付け部14及び第2の重み付け部15が、各画素の信号レベルに対し、画素のシフト量に反比例した重み付けを行う点で、図1に示す動き補正装置1と相違する。

【0073】

ここで、倍速画像信号S3がフィルム素材ではない場合、画素のシフト量は常に検出した動きベクトルの $1/2$ 及び $-1/2$ であり、このため第1の重み付け部10及び第2の重み付け部11による重み付けも常に $1/2$ になるので、説明を省略する。

【0074】

倍速画像信号S3がフィルム素材である場合、動きベクトル検出回路5は、倍速画像信号S3と2フレーム遅延倍速画像信号S5との間で、2フレーム間の画像の動きベクトルを各画素単位又はブロック単位で順次検出する。すなわち図6(A)に示すように、フィールド1a(2フレーム遅延倍速画像信号S5)と、その2フレーム後のフィールド2a(倍速画像信号S3)との間の動きベクトルはAとなり、フィールド2aと、その2フレーム後のフィールド3aとの間の動きベクトルはBとなる。動きベクトル検出回路5は、このようにして検出した各画素単位又はブロック単位の各フレーム間の動きベクトルを、動きベクトル情報D1として画像シフト回路4及び画像逆シフト回路8に供給する。また画像シフト回路4及び画像逆シフト回路8には、図示しないフィールド検出回路から、フィールド単位の補正タイミング制御信号D2が供給される。

【0075】

画像移動手段としての画像シフト回路4及び画像逆シフト回路8は、動きベクトル情報D1及び補正タイミング制御信号D2に従い、それぞれ2フレーム遅延倍速画像信号S5及び倍速画像信号S3の各画素を、検出した動きベクトルに応

じてシフトする。

【0076】

すなわち図6 (B) に示すように、画像シフト回路4は、2フレーム遅延倍速画像信号S5のフィールド1b、1a' 及び1b' を、それぞれ $1/4 \times A$ 、 $2/4 \times A$ 及び $3/4 \times A$ だけシフトし、平均化処理部13に供給する。また画像逆シフト回路8は、倍速画像信号S3のフィールド2b、2a' 及び2b' を、それぞれ $-3/4 \times A$ 、 $-2/4 \times A$ 及び $-1/4 \times A$ だけシフトし、平均化処理部13に供給する。

【0077】

このようにして画像シフト回路4及び画像逆シフト回路8は、それぞれ2フレーム遅延倍速画像信号S5及び倍速画像信号S3の画素を動きベクトル情報D1に応じて、時間経過に従って順次シフトして平均化処理部13に供給する。

【0078】

平均化処理部13の第1の重み付け部14は、図6 (B) に示すように、2フレーム遅延倍速画像信号S5のフィールド1b、1a' 及び1b' の各画素の信号レベルに対し、それぞれのシフト量に反比例した重み付けを与える。

【0079】

すなわち第1の重み付け部14は、 $1/4 \times A$ だけシフトされたフィールド1bに対して $3/4$ の重み付けを与え、 $2/4 \times A$ だけシフトされたフィールド1a' に対して $2/4$ の重み付けを与え、 $3/4 \times A$ だけシフトされたフィールド1b' に対して $1/4$ の重み付けを与える。

【0080】

同様に第2の重み付け部15は、倍速画像信号S3のフィールド2b、2a' 及び2b' の各画素の信号レベルに対し、それぞれのシフト量に反比例した重み付けを与える。

【0081】

すなわち第2の重み付け部15は、 $-3/4 \times A$ だけシフトされたフィールド2bに対して $1/4$ の重み付けを与え、 $-2/4 \times A$ だけシフトされたフィールド2a' に対して $2/4$ の重み付けを与え、 $-1/4 \times A$ だけシフトされたフイ

ールド 2 b' に対して 3/4 の重み付けを与える。

【0082】

かくして第 1 の重み付け部 14 及び第 2 の重み付け部 15 は、それぞれ 2 フレーム遅延倍速画像信号 S5 及び倍速画像信号 S3 の画素の信号レベルに対し、画素のシフト量に反比例した重み付けをした後、信号合成器 12 に供給する。

【0083】

信号合成器 12 は、2 フレーム遅延倍速画像信号 S5 と倍速画像信号 S3 とを合成し、これを補正倍速画像信号 S6 として図示しない CRT 104 に出力する。

【0084】

すなわち図 6 (B) に示すように、信号合成器 12 は、重み付け後の 2 フレーム遅延倍速画像信号 S5 及び倍速画像信号 S3 を合成することにより、シフト後のフィールド 1 b 及びその 2 フレーム後のフィールド 2 b の平均を動き補正後の新たなフィールド 1 b とし、シフト後のフィールド 1 a' 及びその 2 フレーム後のフィールド 2 a' の平均を動き補正後の新たなフィールド 1 a' とし、シフト後のフィールド 1 b' 及びその 2 フレーム後のフィールド 2 b' の平均を動き補正後の新たなフィールド 1 b' とする。

【0085】

このようにして動き補正装置 20 は、動きベクトル検出回路 5 で検出したフレーム間の動きベクトルを用いて、補正対象のフィールドとその 2 フレーム後のフィールドを互いに逆方向にシフトした後、シフト量に反比例した重み付け平均をして合成することにより、連続するフィールド間の画像の動きをさらにスムーズに補正することができる。

【0086】

また、動きベクトル検出回路 5 の探索範囲を越える動きが画像に存在した等の原因によって、誤った動きベクトルを検出した場合や、画像が移動しながら信号レベルが変化する場合でも、連続するフィールド間の画像の動きを違和感なく補正することができる。

【0087】

さらに上述の実施の形態においては、50フィールド/秒のPAL信号を倍速変換してなる100フィールド/秒の倍速画像信号に対して動き補正を行う場合について述べたが、本発明はこれに限らず、同じく50フィールド/秒のSECAM (Sequentiel a Memoire) 信号を倍速変換してなる100フィールド/秒の倍速画像信号や、60フィールド/秒のNTSC (National Television System Committee) 信号を倍速変換してなる120フィールド/秒の倍速画像信号に対して動き補正を行う場合にも適用することができる。また、NTSC信号において、その画像内容が毎秒30コマのコンピュータグラフィックス画像である時、これを倍速変換してなる120フィールド/秒の倍速画像信号に対して動き補正を行う場合にも適用することができる。

【0088】

【発明の効果】

上述のように本発明によれば、現フィールドの画像と、その1フレーム又は2フレーム後の参照フィールドの画像とを、検出したフレーム間の動きベクトルに応じて互いに逆方向に移動した後、これらを合成して平均化したものを補正後のフィールドの画像とすることにより、フィールド間の動きを従来に比して一層滑らかに補正することができる。

【0089】

また、画素の移動量に反比例した重み付け平均をすることにより、連続するフィールド間の画像の動きをさらにスムーズに補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による補正装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

倍速画像信号がフィルム素材でない場合の動きの改善の様子を示す略線図である。

【図3】

倍速画像信号がフィルム素材である場合の動きの改善の様子を示す略線図である。

【図 4】

動きベクトルが探索範囲外の場合を示す略線図である。

【図 5】

他の実施の形態による動き補正装置の構成を示すブロック図である。

【図 6】

他の実施の形態による、倍速画像信号がフィルム素材である場合の動きの改善の様子を示す略線図である。

【図 7】

フィールド倍速回路の構成を示すブロック図である。

【図 8】

画像信号の倍速化の説明に供する略線図である。

【図 9】

倍速画像信号がフィルム素材でない場合の動きの説明に供する略線図である。

【図 10】

倍速画像信号がフィルム素材の場合の動きの説明に供する略線図である。

【図 11】

倍速画像信号がフィルム素材でない場合の動きの改善の様子を示す略線図である。

【図 12】

倍速画像信号がフィルム素材である場合の動きの改善の様子を示す略線図である。

【図 13】

動きベクトルが探索範囲外の場合を示す略線図である。

【符号の説明】

1、20……動き補正装置、2、3……画像メモリ、4……画像シフト回路、
5……動きベクトル検出回路、6……フィルム検出回路、7……選択スイッチ、
8……画像逆シフト回路、9、13……平均化処理部、10、11、14、15
……重み付け部、12……信号合成器。

【書類名】 図面

【図 1】

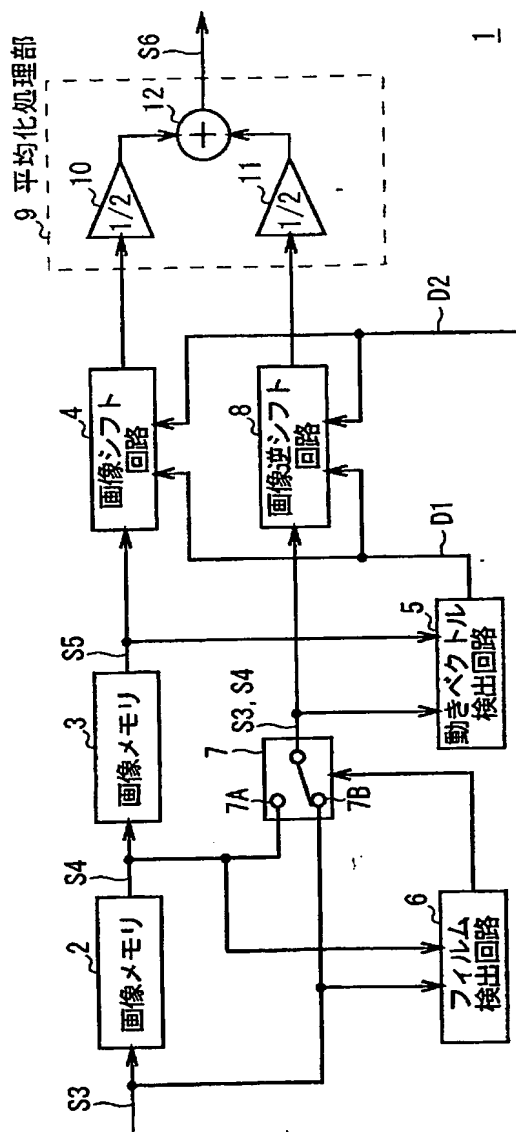


図 1 本発明による動き補正装置

【図 2】

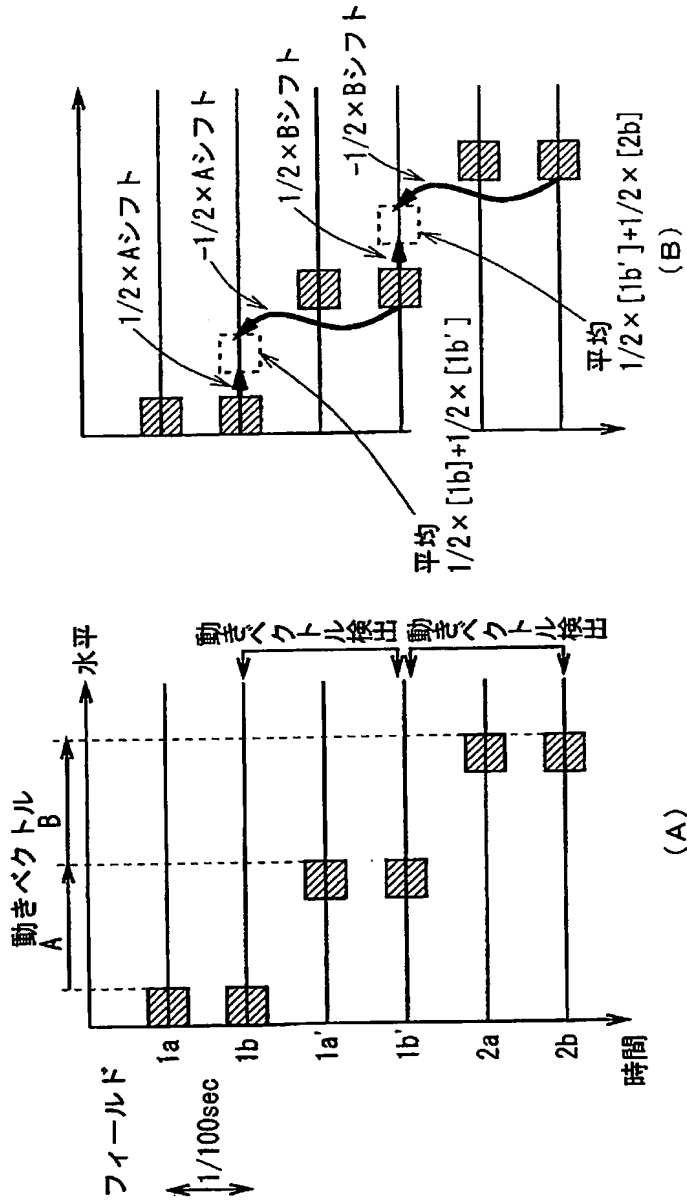
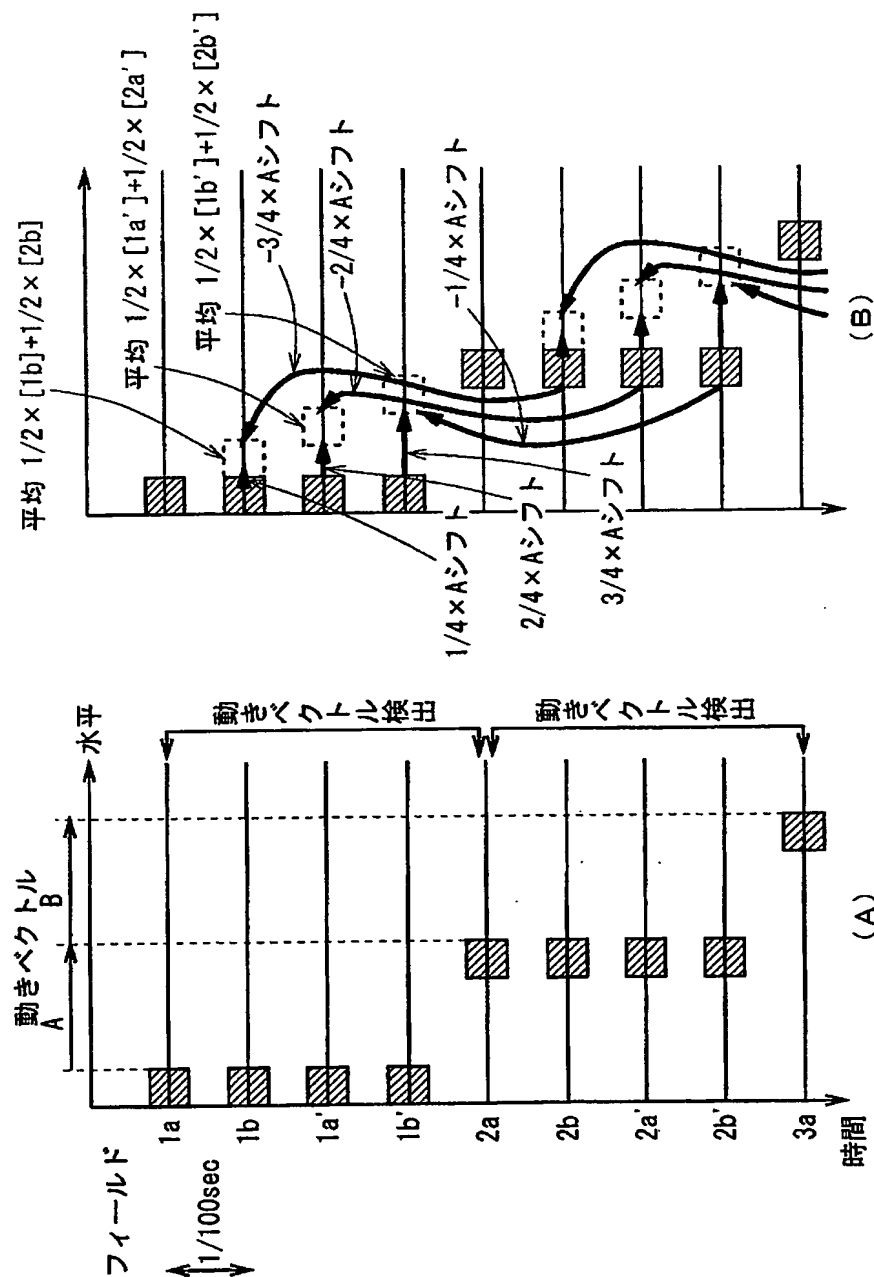


図 2 フィルム素材でない場合の動きの改善

【図 3】



【図 4】

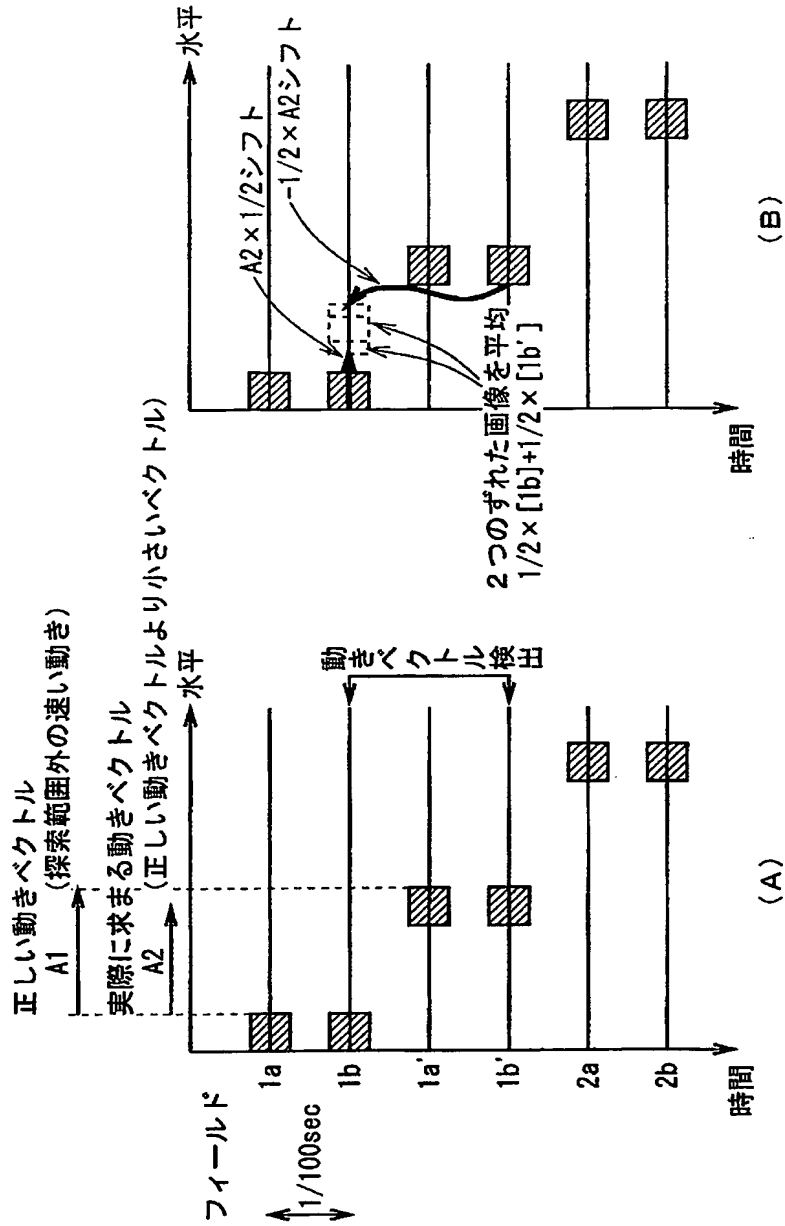


図 4 動きベクトルが探索範囲外の場合

【図 5】

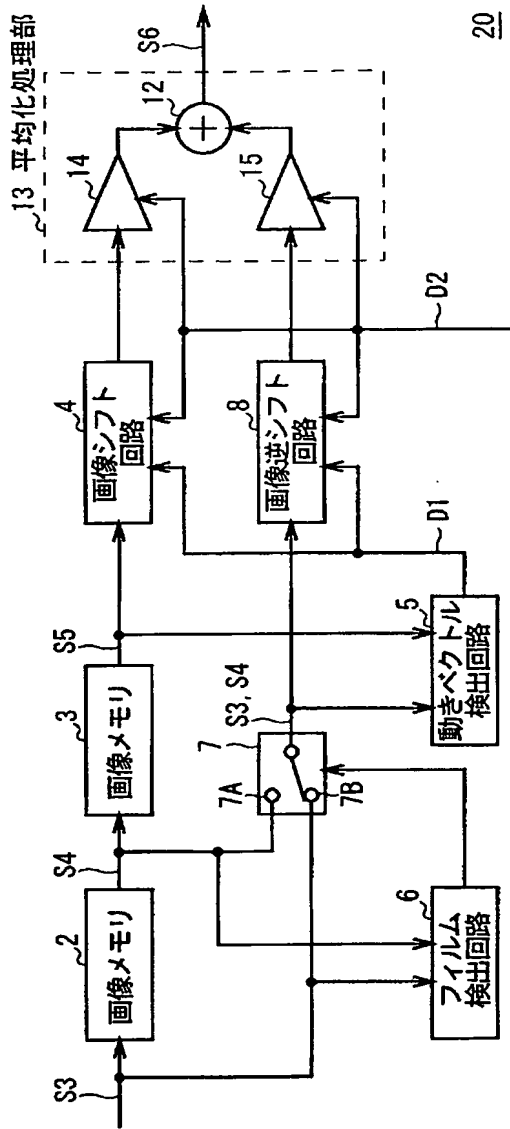


図 5 他の実施の形態の動き補正装置

【図6】

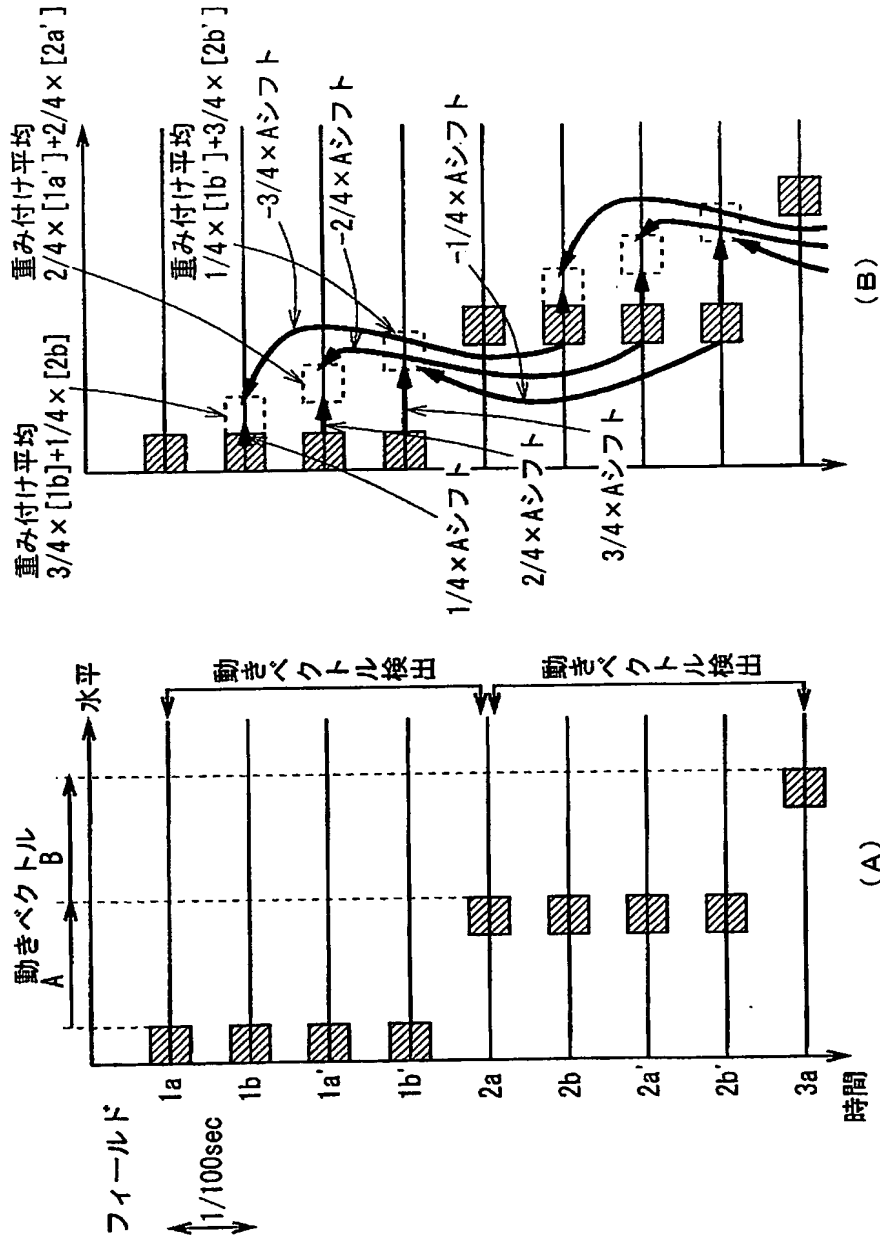


図6 他の実施の形態による動きの改善

【図 7】

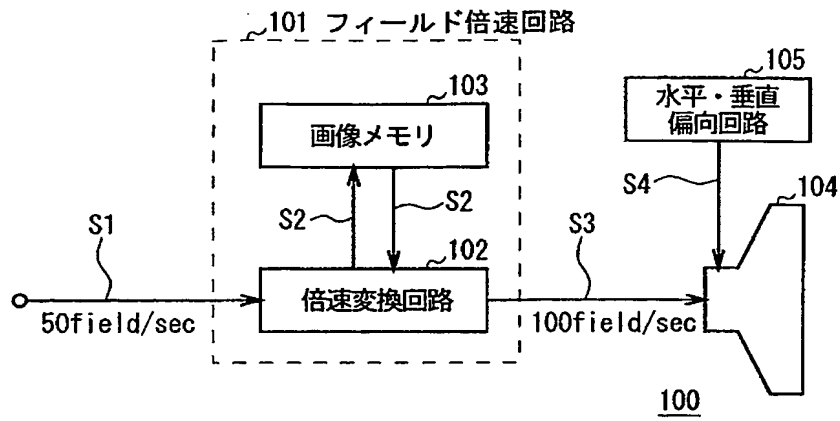
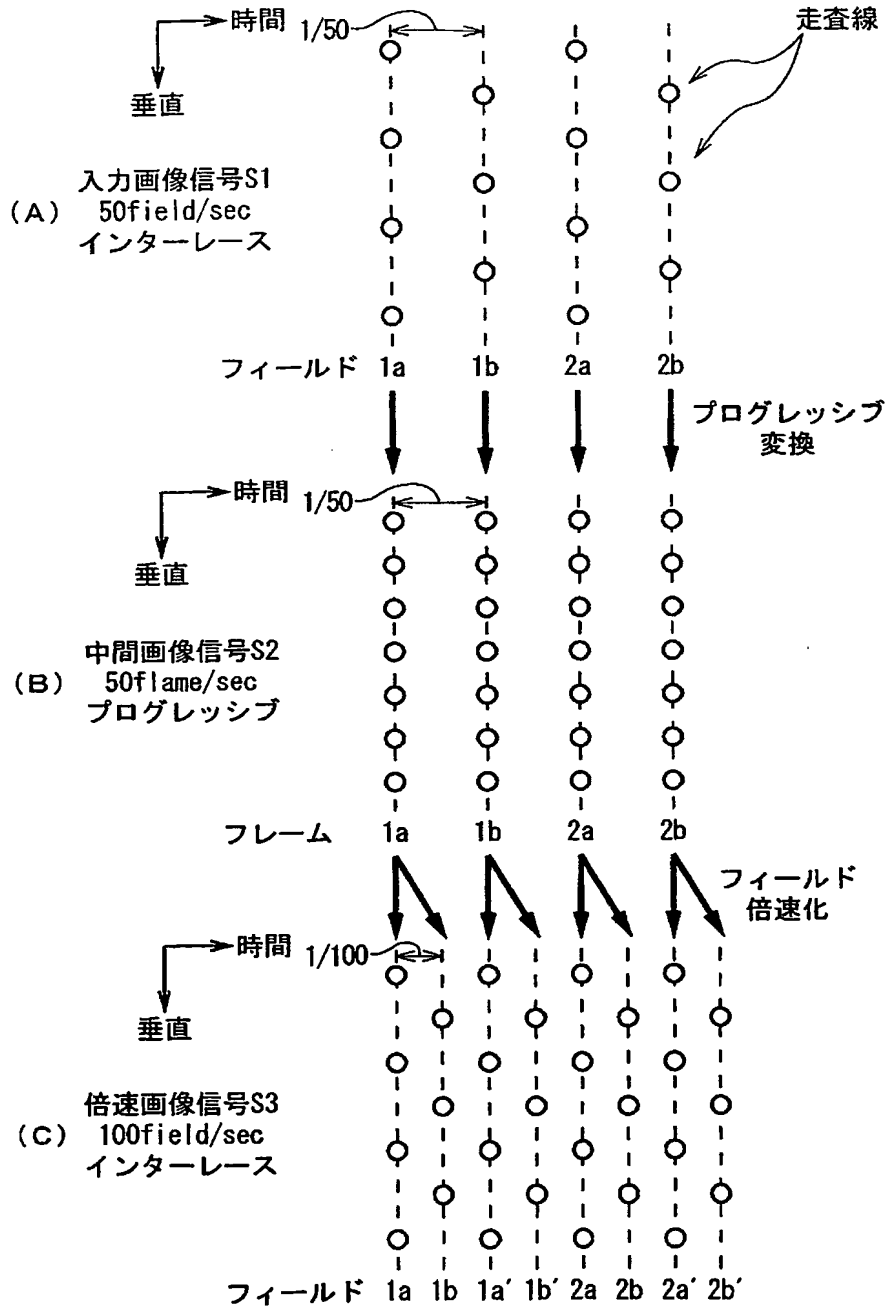


図 7 フィールド倍速回路

【図 8】



【図9】

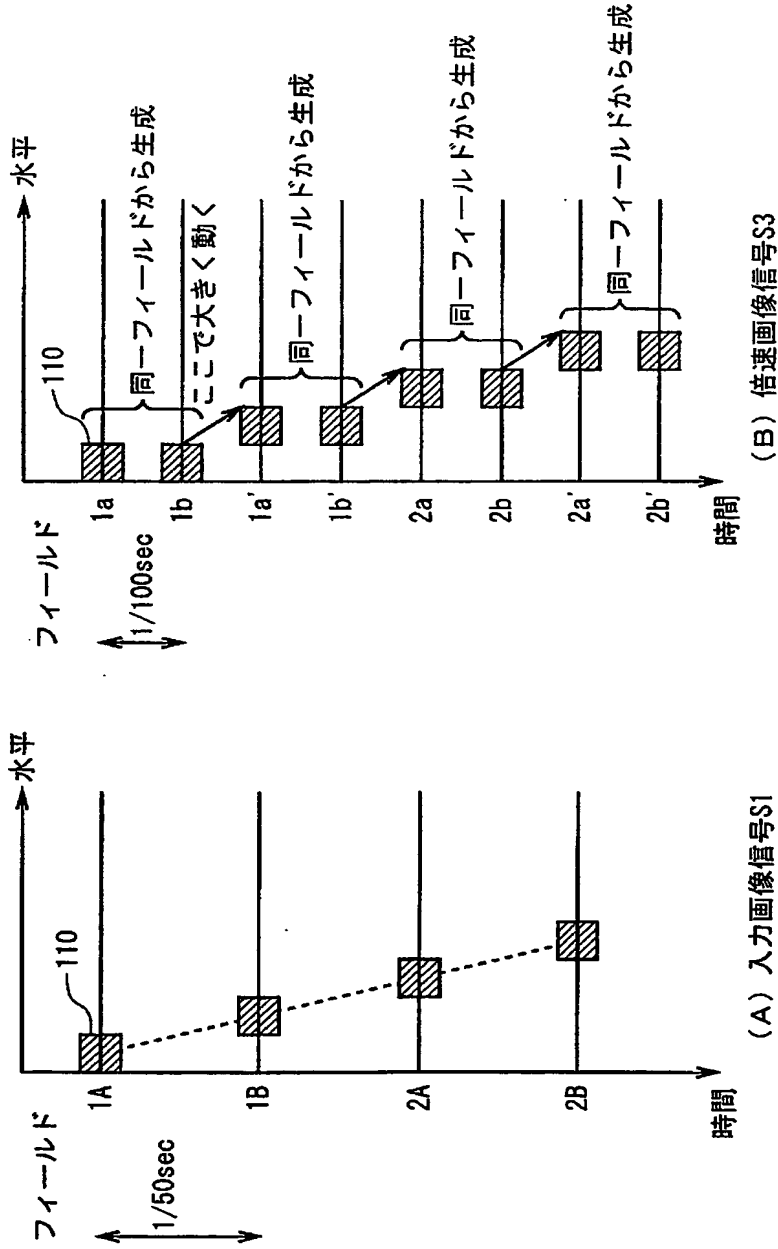
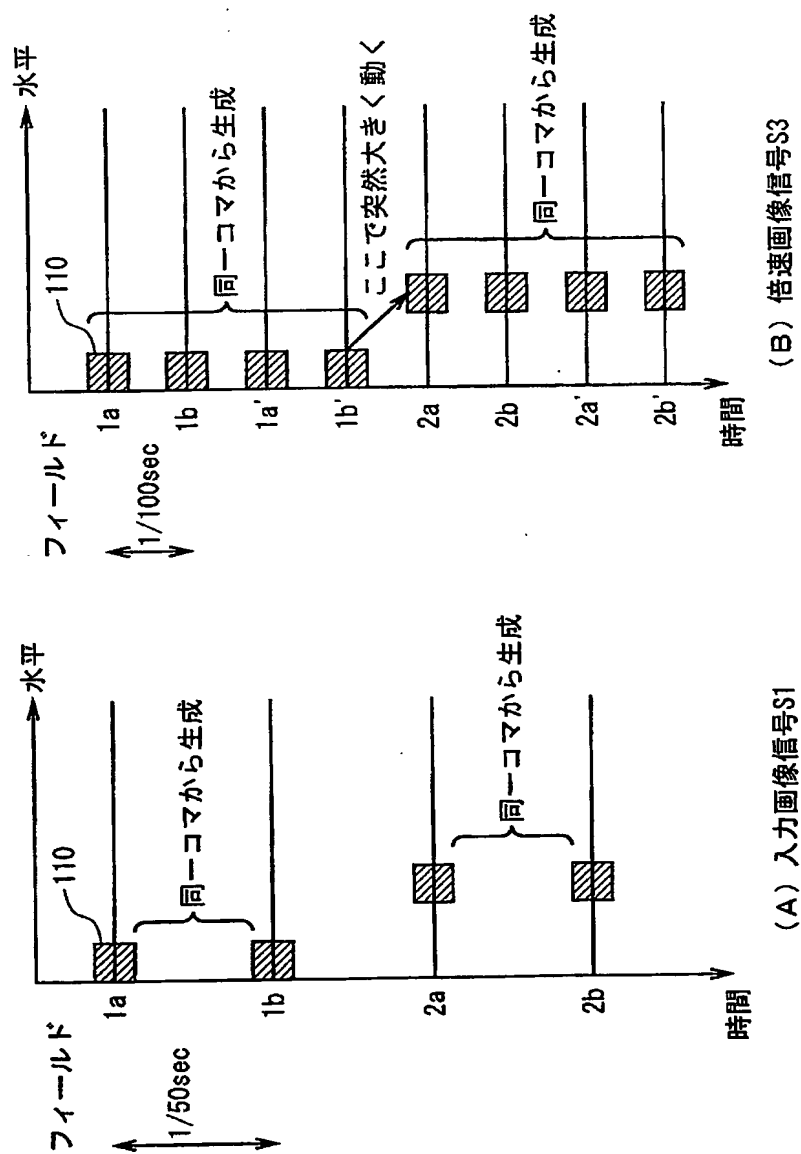


図9 倍速画像信号の動き

【図 10】



【図11】

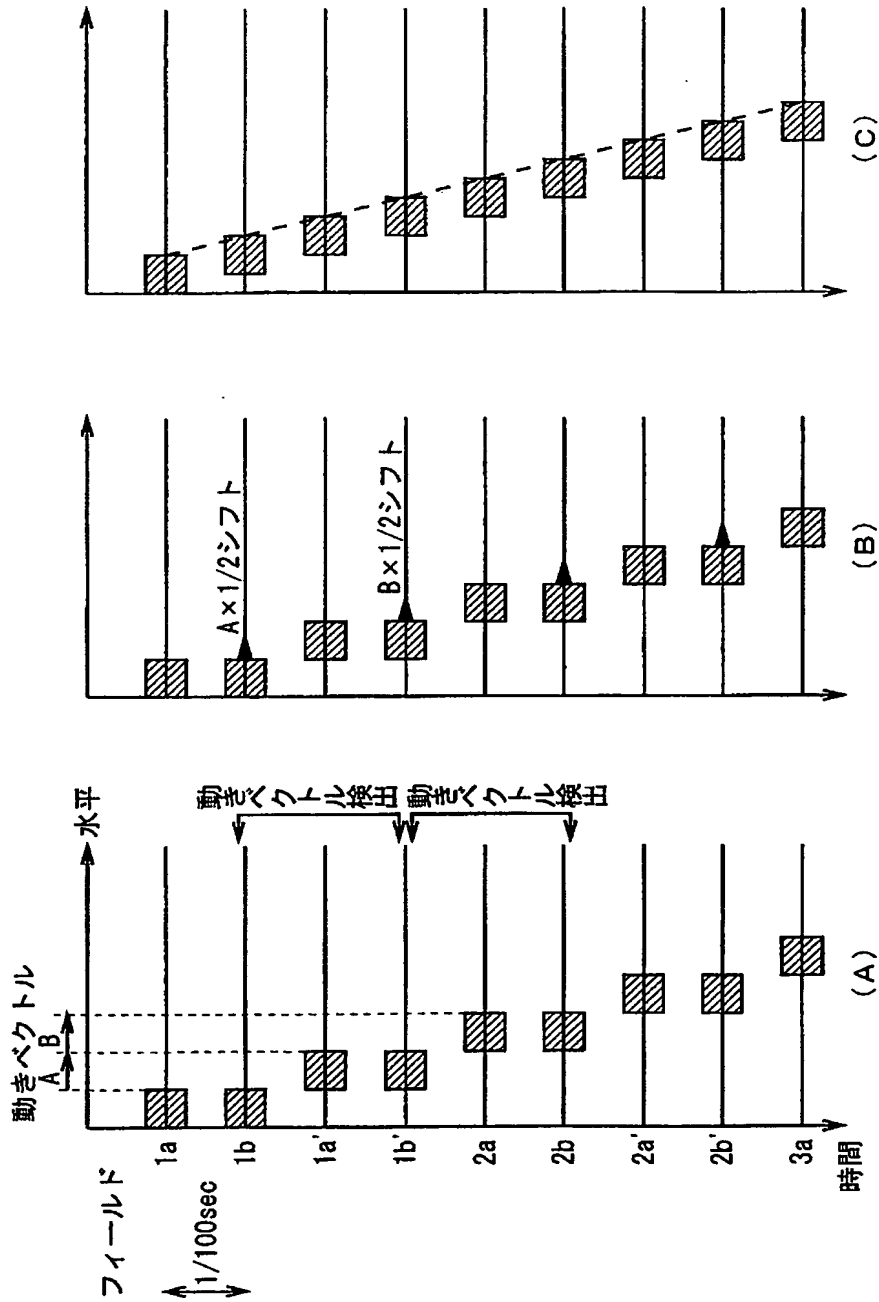


図11 フィルム素材でない場合の動きの改善

【図12】

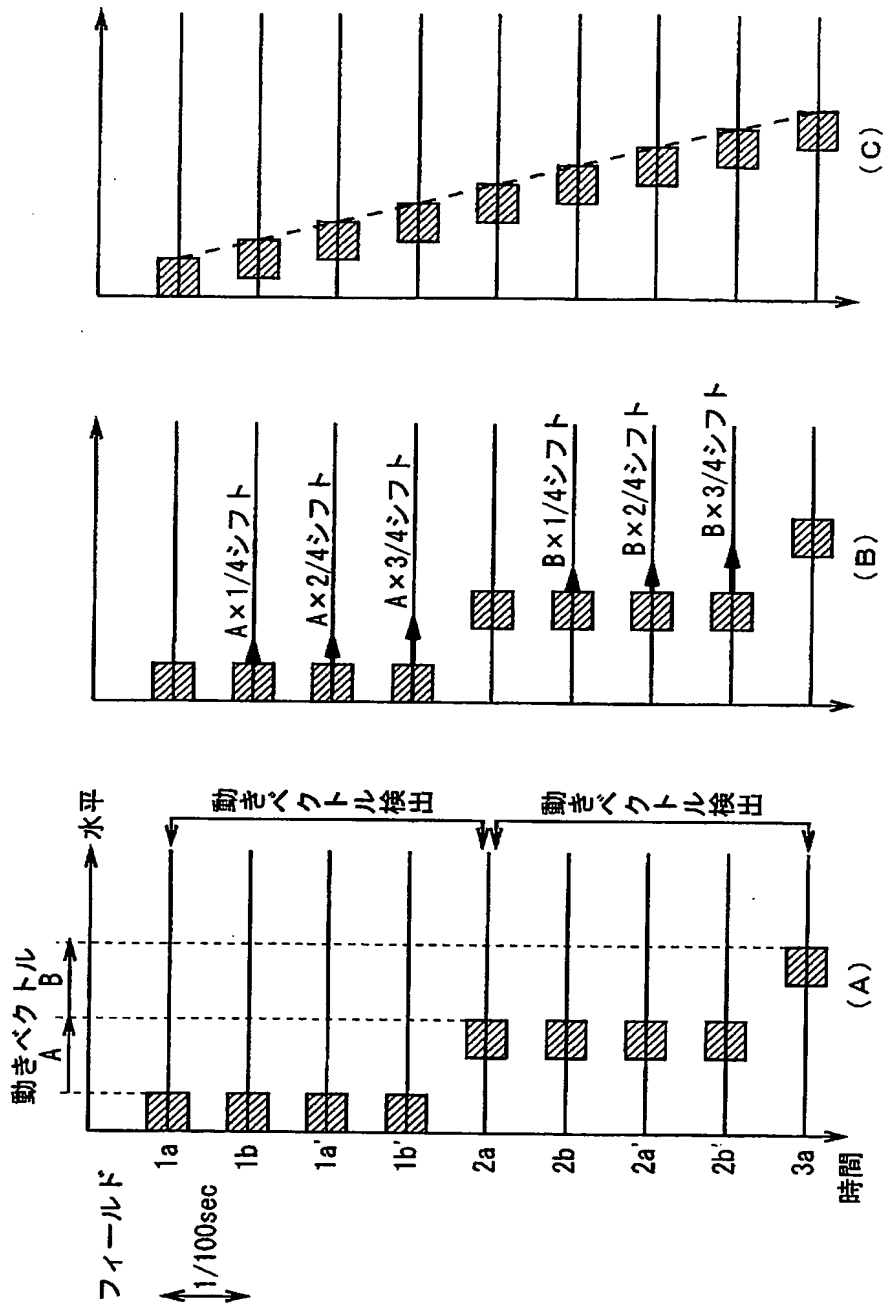


図12 フィルム素材の動きの改善

【図 13】

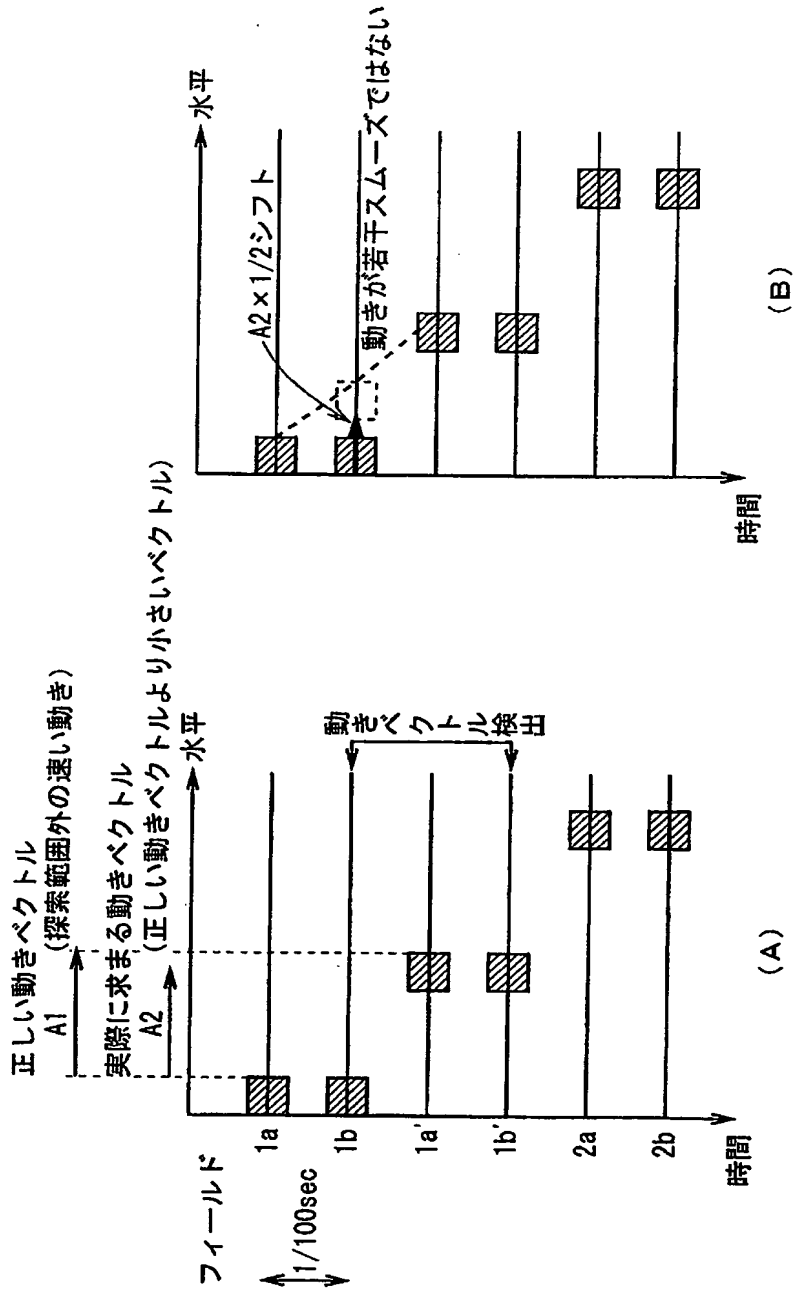


図 13 動きベクトルが探索範囲外の場合

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

倍速変換された画像信号の動きをより適切に補正し得る動き補正装置を実現する。

【解決手段】

倍速変換された画像信号における現フィールドの画像と、その1フレーム又は2フレーム後の参照フィールドの画像との間の動きベクトルを検出し、現フィールドの画素を動きベクトルに応じて移動させるとともに、参照フィールドの画素を動きベクトルに応じて逆方向に移動させる。そして、現フィールドの画素と参照フィールドの画素とを単純平均又は移動量に応じた重み付け平均して現フィールドを補正することにより、フィールド間の動きを従来に比して一層滑らかに補正することができる。

【選択図】 図3

特願 2003-139124

ページ: 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社

出証番号 出証特2004-3015549

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.